



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09027944

(43)Date of publication of application: 28.01.1997

(51)Int.Cl.

H04N 5/93
G06T 13/00
H04N 5/92
H04N 7/32
H04N 7/173

(21)Application number: 07175897

(71)Applicant:

HITACHI LTD

(22)Date of filing: 12.07.1995

(72)Inventor:

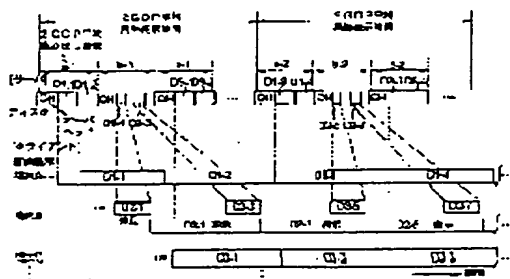
SAITO ATSUSHI
KAMAIKE YOSHIO
KAMO YOSHIHISA
KUSABA TAKUO
OBA AKIHIKO
ASAI MITSUO
SATOU MIKIKO
TAKIYASU YOSHIHIRO

(54) MOVING IMAGE REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain double speed reproduction for a moving image smoothly without decreasing number of totally delivered images.

SOLUTION: When fast feeding reproduction or rewinding reproduction of any moving image information is requested from a terminal equipment A, referencing image frames D_{i-1} , D_{i-2} , D_{i-3} , D_{i-4} belonging to an image group different from the moving image information are sequentially read of a storage device storing the moving image information and delivered to the terminal equipment. The delivered reference image frames are reproduced for a time interval smaller than a reproduction time interval of each image group in the case of usual reproduction. Thus, smoother reproduction than the conventional reproduction is realized. In this case, a ratio of a reproduction time interval to a 1 GOP reproduction time is limited to a range not in excess of a ratio of an I frame read time to a 1 GOP read time and the monopoly time of the storage device is not increased more than that at the usual reproduction.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-27944

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月28日

(51) IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/93			H 0 4 N 5/93	E
G 0 6 T 13/00			7/173	
H 0 4 N 5/92			G 0 6 F 15/62	3 4 0 A
7/32			H 0 4 N 5/92	H
7/173			7/137	Z
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 22 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-175897

(22) 出願日 平成7年(1995) 7月12日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 斎藤 温

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 齋池 美穂

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 加茂 善久

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 藤田 利幸

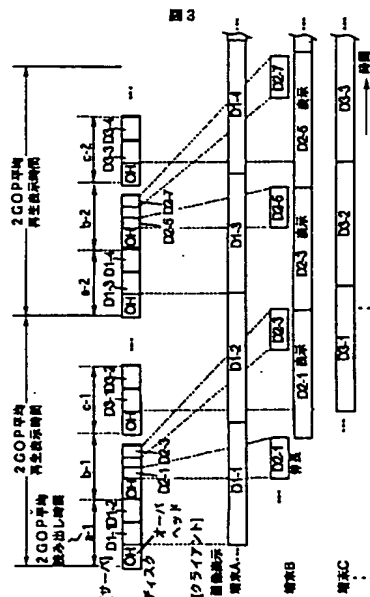
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像情報再生方法

(57) 【要約】

【目的】 総配送画像数を減少させないで、滑らかな動画像を倍速再生する。

【構成】 端末Aからいずれかの動画像情報の早送り再生ないしは巻き戻し再生が要求された場合、その動画像情報の異なる画像グループに属する複数の基準画像フレームD1-1、D1-2、D1-3、D1-4を動画像情報の蓄積装置から順次読み出し、端末に配送し、そこにおいて、配送された基準画像フレームを、通常の再生時の各画像グループの再生時間間隔より小さい時間間隔で再生すし、それにより、従来より滑らかな再生を実現する。その際、再生時間間隔と、1GOP再生時間との比が、1フレーム読み出し時間と1GOP読み出し時間の比を越えない範囲に制限することにより、蓄積装置の専有時間を通常再生時より増大させない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の動画像情報を記憶し、記憶された複数の動画像情報の内、クライアントから配送要求された動画像情報を、通信回線を介してクライアントに配送する配送サーバとを有し、該配送サーバは、該複数の動画像情報を保持する蓄積装置と、該蓄積装置からの動画像情報の読み出しを制御する制御装置を含み、各動画像情報は複数の画像グループからなり、各画像グループは、それぞれいずれか一つの画像フレームに対応し、その画像フレームの情報を空間的に圧縮して得られる情報からなる複数の基準画像フレームと、それぞれ該一つの画像フレームの後続の一つの画像フレームに対応する複数の補間画像フレームからなり、各補間画像フレームは、該基準画像フレームから対応する一つの画像フレームに至るまでの複数の画像フレームに対して、該基準画像フレームを基にして時間的な圧縮を施し、さらに、当該対応する画像フレームの情報に対して空間的な圧縮を施して得られる補間画像フレームとからなる動画像配送システムにおいて、

クライアントからいずれかの動画像情報の早送り再生ないしは巻き戻し再生が要求された場合、その動画像情報の異なる画像グループの補間画像フレームをスキップしながら、これらの画像グループの複数の基準画像フレームを該蓄積装置から順次読み出し、該読み出された複数の基準画像フレームを該クライアントに順次配送し、

該クライアントにおいて、各動画像情報の各画像グループの通常再生時間より小さな再生時間間隔で、該配送された複数の基準画像フレームを再生し、上記再生時間間隔は、その時間間隔と各画像グループの通常再生時間との比が、各動画像情報の複数の画像グループに属する複数の基準画像フレームを読み出すのに要する時間の平均と、各画像グループを該蓄積装置から読み出すのに要する時間の平均との比以上になるように定められている動画像再生方法。

【請求項2】上記記憶においては、同一画像グループ内の複数の画像フレーム情報を、二つづつの画像フレームの対に分け、同一対に属する二つの画像フレーム情報を該蓄積装置内の連続してアクセス可能な記憶位置に記憶し、

上記読み出しにおいては、上記クライアントからある動画像情報の早送り再生を要求された場合に、その動画像情報に含まれる複数の基準画像の内、同一対に属する二つの画像グループに属する二つの基準画像フレームを続けて読み出す請求項1記載の動画像再生方法。

【請求項3】該蓄積装置は複数のディスク面を有する一つのディスク装置を有し、

上記記憶時には、同一の画像グループに属する複数の画像フレームを隣接するディスク面に記憶し、

同一シリンダが満杯になったあと、その画像グループの後続の画像フレームがあるときにはそれらの後続の画像フレームを隣接シリンダに記憶し、

それらの後続の画像フレームがないときには、後続の画像グループの画像フレームを該隣接のシリンダに記憶する請求項1記載の動画像再生方法。

【請求項4】該蓄積装置は複数のディスク装置を有し、上記記憶時には、該複数の動画像情報を、画像グループを単位としてサイクリックに順次異なるディスク装置に記憶する請求項1記載の動画像再生方法。

【請求項5】各動画像情報の複数の画像グループに属する複数の基準画像フレームを二つづつ続けて読み出すときに要する読み出し時間および、各画像グループを該蓄積装置から読み出すのに要する時間は、該蓄積装置に対して読み出すべき画像情報に対する読み出し命令が発行されてから実際の読み出し開始に至るまでの前置オーバーヘッド時間と、該読み出し開始から読み出し終了までのリード時間と、該リード処理終了後から後続の読み出し命令が受付可能になるまでの後置オーバーヘッド時間の総和とからなる請求項1記載の動画像再生方法。

【請求項6】画像圧縮伸長方式としてMPEG (Moving Picture coding Expert Group) 規格を用いられ、画像グループに関する蓄積場所、画像グループ容量、基準画像フレーム容量などの管理情報を、該規格で定めた画像グループの先頭に位置するシーケンスヘッダ情報中のユーザ定義領域に格納する請求項1記載の動画像情報再生方法。

【請求項7】複数の動画像情報を記憶し、記憶された複数の動画像情報の内、クライアントから配送要求された動画像情報を、通信回線を介してクライアントに配送する配送サーバとを有し、該配送サーバは、該複数の動画像情報を保持する蓄積装置と、該蓄積装置からの動画像情報の読み出しを制御する制御装置を含み、各動画像情報は複数の画像グループからなり、各画像グループは、それぞれいずれか一つの画像フレームに対応し、その画像フレームの情報を空間的に圧縮して得られる情報からなる複数の基準画像フレームと、それぞれ該一つの画像フレームの後続の一つの画像フレームに対応する複数の補間画像フレームからなり、各補間画像フレームは、該基準画像フレームから対応する一つの画像フレームに至るまでの複数の画像フレームに対して、該基準画像フレームを基にして時間的な圧縮を施し、さらに、当該対応する画像フレームの情報に対して空間的な圧縮を施して得られる補間画像フレームとからなる動画像配送システムにおいて、

各動画像情報の複数の画像グループの各々を構成する画像フレームとして、予め定めた基準の画像フレーム数より大きい所定数の画像フレームにて構成された画像グループを記憶し、

クライアントからいずれかの動画像情報の早送り再生な

いは巻き戻し再生が要求された場合、その動画像情報の異なる画像グループの補間画像フレームをスキップしながら、これらの画像グループの複数の基準画像フレームを該蓄積装置から順次読み出し、

該読み出された複数の基準画像フレームを該クライアントに順次配送し、

該クライアントにおいて、上記基準フレーム数の画像フレームからなる画像グループを上記クライアントで通常再生するときの通常再生時間より小さな再生時間間隔で、該配送された複数の基準画像フレームを再生し、上記再生時間間隔は、その時間間隔とその基準フレーム数の画像グループの通常再生時間との比が、各動画像情報の複数の画像グループに属する複数の基準画像フレームの各々を読み出すのに要する時間の平均と、その動画像情報の各画像グループを該蓄積装置から読み出すのに要する時間の平均との比以上になるような値を有する動画像再生方法。

【請求項8】各画像グループの容量に対する、その画像グループ内の基準画像フレームの容量の比率の平均が4分の1以下である請求項7記載の動画像再生方法。

【請求項9】各動画像情報の複数の画像グループに属する複数の基準画像フレームを二つづつ続けて読み出すときに要する読み出し時間および、各画像グループを該蓄積装置から読み出すのに要する時間は、該蓄積装置に対して読み出すべき画像情報に対する読み出し命令が発行されてから実際の読み出し開始に至るまでの前置オーバーヘッド時間と、該読み出し開始から読み出し終了までのリード時間と、該リード処理終了後から後続の読み出し命令が受付可能になるまでの後置オーバーヘッド時間の総和からなる請求項7記載の動画像再生方法。

【請求項10】2倍速以上の偶数倍速での再生を行う場合に読み出しを行う基準画像フレームとして、倍速数を a 、 n を1, 2, 3, 4, . . . の自然数で且つ対象動画像の最大画像グループ番号以下としたとき、 $(an/2)$ 番目の画像グループ内の基準フレームを順次読み出して行く請求項1記載の動画像情報再生方法。

【請求項11】2倍速以上の奇数倍速での再生を行う場合に読み出しを行う基準フレームとして、倍速数を b としたとき、 n が1, 3, 5, 7, . . . の奇数で且つ対象動画像の最大画像グループ番号以下のとき、 $\{(b-1)/2 + (n-1) \cdot b/2\}$ 番目の画像グループ内の基準フレームを順次読み出し、

n が2, 4, 6, 8, . . . の偶数で且つ対象動画像の最大画像グループ番号以下のとき、 $(bn/2)$ 番目の画像グループ内の基準フレームを順次読み出して行く請求項1記載の動画像情報再生方法。

【請求項12】2倍速以上の奇数倍速での再生を行う場合に読み出しを行う基準フレームとして、倍速数を b としたとき、 n が1, 3, 5, 7, . . . の奇数で且つ対象動画像の最大画像グループ番号以下のとき、 $\{(b+1)$

$/2 + (n-1) \cdot b/2\}$ 番目の画像グループ内の基準フレームを順次読み出し、

n が2, 4, 6, 8, . . . の偶数で且つ対象動画像の最大画像グループ番号以下のとき、 $(bn/2)$ 番目の画像グループ内の基準フレームを順次読み出して行くことを特徴とする請求項1記載の動画像情報再生方法。

【請求項13】複数の動画像情報を記憶し、記憶された複数の動画像情報の内、クライアントから配送要求された動画像情報を、通信回線を介してクライアントに配送する配送サーバとを有し、該配送サーバは、該複数の動画像情報を保持する蓄積装置と、該蓄積装置からの動画像情報の読み出しを制御する制御装置を含み、各動画像情報は複数の画像グループからなり、各画像グループは、それぞれいずれか一つの画像フレームに対応し、その画像フレームの情報を空間的に圧縮して得られる情報からなる複数の基準画像フレームと、それぞれ該一つの画像フレームの後続の一つの画像フレームに対応する複数の補間画像フレームからなり、各補間画像フレームは、該基準画像フレームから対応する一つの画像フレームに至るまでの複数の画像フレームに対して、該基準画像フレームを基にして時間的な圧縮を施し、さらに、当該対応する画像フレームの情報に対して空間的な圧縮を施して得られる補間画像フレームとからなる動画像配送システムにおいて、

該蓄積装置は複数のディスク面を有する一つのディスク装置を有し、

各動画像情報に属する複数の画像グループを、該ディスク記憶装置の同一のトラック内に位置するように記憶し、

30 クライアントからいずれかの動画像情報の早送り再生ないしは巻き戻し再生が要求された場合、その動画像情報の異なる画像グループに属する複数の基準画像フレームを該蓄積装置から順次読み出し、

該読み出された複数の基準画像フレームを該クライアントに配送し、

該クライアントにおいて、該配送された複数の基準画像フレームを、各画像グループの通常再生時間より小さい時間間隔でもって再生する動画像再生方法。

40 【請求項14】上記記憶時には、同一の画像グループに属する複数の画像フレームを隣接するディスク面に記憶し、

同一シリンダが満杯になったあと、その画像グループの後続の画像フレームがあるときにはそれらの後続の画像フレームを隣接シリンダに記憶し、

それらの後続の画像フレームがないときには、後続の画像グループの画像フレームを該隣接のシリンダに記憶する請求項13記載の動画像再生方法。

【請求項15】該蓄積装置は複数のディスク装置を有し、

50 上記記憶時には、該複数の動画像情報を、画像グループ

を単位としてサイクリックに順次異なるディスク装置に記憶する請求項13記載の動画像再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、動画像情報を蓄積する蓄積装置を含むサーバから通信回線により接続されたクライアントへ当該動画像情報を配送するシステムに係り、同時に複数の情報を、複数の端末に配送し表示させる場合に、通常速度再生を行っている端末が特殊再生に移行した場合でも同時配送数が減少せず、且つ滑らかな再生が可能な動画像情報再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル圧縮された動画像情報をユーザ端末に配送し伸長表示する動画像配送システムにおいて、ユーザに対するサービス向上、使い勝手の向上には、従来のアナログのビデオテープで実現されているような早送り再生や巻き戻し再生のような特殊再生をサポートすることが内容検索を容易に且つ敏速に行うためにも重要な機能である。デジタル動画像情報の場合、端末にて表示するための平均ビットレートは個々の圧縮規格で規定されており、これと異なった更に高速な表示ビットレートを特殊再生時に用いることは、別途高速対応の圧縮伸長機器が必要になるため、コストの点で好ましくない。したがって表示ビットレートを一定に保ったままでの特殊再生を実現することが望まれる。

【0003】以下の説明および本発明の実施例に関しては、MPEG規格に基づいた画像フォーマットを前提にする。MPEGは、Iフレームと呼ばれる当該画面のみの空間的な圧縮のみで圧縮された画像フレームと、Pフレーム、Bフレームと呼ばれる時間的に前後する画像フレーム情報からの差分情報も用いて圧縮された予測フレームとから1つの画像グループ(GOP(グループオブピクチャ))が構成される。以下ではIフレームを基準画像フレーム、Pフレーム、Bフレームを予測フレームないしは補間フレームと適宜呼ぶことにする。

【0004】(従来技術1)MPEGを用いて、画面を見ながら検索を行なうための疑似的な早送り再生・早戻し再生を実現する第1の方法としては、通常再生の場合に、1つの画像グループ(GOP)内の全ての画像フレームを端末で再生表示する時間相当に、基準画像フレーム(Iフレーム)のみを再生表示し、当該基準画像フレーム番号を要求された倍速数に応じて読み飛ばして行くことにより、早送り再生や巻き戻し再生のような特殊再生を実現する方法がある。

【0005】この方法については、産業開発機構(株)月刊誌の情報映像1992年2月号の第19頁から27頁には、高速再生にはIフレームを復号すればよいこと、Iフレームのスキップにより実現できるという記述がある。また、GOPの長さの設定は符号化側の自由であるとの記述がある。本方法に準じ、次のような方法で

特殊再生を実現していると考えられる。MPEGのデータ構造については、実施例中で図10を用いて別途詳細説明する。

【0006】今、Iフレームを1枚、PフレームとBフレームが14枚の計15枚の画像フレームから1つのGOPが構成されているものとする。また再生表示は1/30秒間に1枚の画像を表示し、次々と連続して行うことで通常速度再生が実現されているものとする。2倍速再生を行う場合には、1番目のGOP内のIフレームを15フレーム分の再生時間だけ表示し、次に3番目のGOP内のIフレームをやはり15フレーム分の再生時間だけ表示し、以下5番目、7番目のGOP内のIフレームを読み出して表示していくことで実現できる。この場合には、15フレーム分の再生時間である1/2秒間は静止画像が表示される。また、読み飛ばすIフレームの番号を選定することで、任意倍速に対応することができる。

【0007】(従来技術2)第2の方法としては、NTTが「テレビジョン学会技術報告」(1994年3月18日)に掲載された「デジタル動画像情報の高多重読み取り方式」で発表された方法がある。本方法によれば、画像情報は分割された情報単位毎に4台の磁気ディスクドライブに順番にストライプ状に格納されており、ユーザからの配送要求、すなわち個々のディスクドライブへのアクセスが完全に平均化された場合にはディスクドライブ4台分の通常速度再生可能なチャンネル配送が可能な方式である。本例では明示されていないが、分割された情報単位としては1個のGOP、あるいはGOPの整数倍を想定しているものと推察される。

【0008】上記方法は、1個のGOPを読み出し表示の単位とし、このGOPを読み飛ばすことにより早送り再生に対応するものである。上記文献中で開示されている方法は以下の方法である。早送り再生時には4秒後の画像を1秒間だけ動画像表示させていき、早戻し再生時には5秒前に逆上り1秒間だけ動画像表示していくことで特殊再生を実現している。この場合、それぞれ5倍速の早送り再生、5倍速の巻き戻し再生になる。文献ではこのような表示方法をスキップ再生と表現している。

【0009】本方法が第1の方法と異なる点は、1秒間は静止画では無く、動画が表示されることである。但し、上記文献によると、例えば、4台のドライブの各々に1秒間だけの画像データを順番に格納した場合に選択可能な倍速数は、ディスク台数をn台、スキップするセグメント数をpとすると、 $n \times p + 1$ 倍速に限定している。

【0010】本従来技術では、5倍速の場合が示されている。画像データをGOP単位に分割し、4台のディスクに順番に格納し、GOP番号として1、6、11、16、...の順に読み出して伸長表示することにより実現されている。この様な順序で読み出した場合には、続

けて読み出すべきGOPは次々と隣のディスクにアクセスが移行するため、本来隣接ディスクに順番にアクセスが移行していく通常速度再生の場合と同様になり、ある1つのディスクに対するアクセス集中を避けることができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記で挙げた両者の方法には以下のような課題がある。

【0012】第1の方法は、1つのGOP表示相当時間に1枚の基準フレームのみを再生していくため、画像の前後の繋がり

10

の観点において滑らかさが欠ける。
【0013】第2の方法も、第1の方法と同様の課題が生じる。さらに、第2の方法における実現可能な倍速数はドライブ数に依存して決定されるため、任意倍速には対応できない。例えば、9倍速の高速早送り再生は、1番目のGOPの次に10番目のGOPを読み出すことにより行っている。ここで時間的に中間の5番目ないしは6番目のGOPを補間表示できれば滑らかさを向上させることができるが、第2の方法ではこのような中間画像フレームによって補間表示する機能は有していない。

20

【0014】ここで、画像の補間表示の可能性について触れておく。一般に動画像情報は、従来のテキスト主体の情報に比べて扱う容量が大容量となるため、ビットコストが安価で比較的高速な転送速度を持った蓄積メディアに格納するのが有利と考えられる。現状で用いられるメディアとしては磁気ディスク装置が、双方の要件をほぼ満足できるものとして広く用いられている。

【0015】磁気ディスク装置は読み出し対象となる情報が格納されている位置まで磁気ヘッドを位置付けるために要する時間（一般にはオーバヘッド時間と呼ばれている）は数十ミリ秒かかる。ここでは仮に50ミリ秒かかるものとする。一方、磁気ディスク装置から1度に読み出すべきデータ量をGOP1つ分とし、これを転送速度毎秒5MBの転送速度を持った磁気ディスクから読み出し、画像圧縮方式として表示に要する平均ビットレートが約200kB程度のMPEG1を用いた場合、データリード時間として約50ミリ秒かかることになる。したがって、オーバヘッド時間とデータリード時間は同等のオーダとなり、その総和で決まる読み出し時間は100ミリ秒程度になる。一方、基準画像フレームは、時間的に前後にある画像フレーム情報を用いずに、それ自身の空間的な圧縮のみを施したものであること、更に基準画像フレーム容量が特に規定されていないため、何らかの制限を設けない限り、画像内容によっては1つの画像グループの容量の半分近くまで達する場合がある。このため、基準画像フレームのみを読み出した場合でもオーバヘッド時間を含めると75ミリ秒かってしまい、何らかの工夫を施さないと、特殊再生時においては、画像グループ1つ分を読み出すに要する相当時間内には、たかだか基準画像フレーム1枚分を読み出すのが限度になっ

30

40

50

てしまう。

【0016】上記第1、あるいは第2の方法の欠点である滑らかさの不足を解消しようとする、基準画像フレームの読み出し間隔を通常再生時の読み出し間隔の半分以上より小さくしなければならないが、このためには、通常再生時に各GOPを読み出すのに要する時間より多くの時間を、複数の基準画像フレームを読み出すのに費やすことになる。この結果、同じ動画像配送システムを利用する他のクライアントが画像読み出しに使用できる時間が減少する。その結果、倍速再生時には、通常再生時よりも、同時にこのシステムのサービスを受けられるユーザの数が減少する。

【0017】本発明の目的は、倍速再生時に動画像情報を保持する記憶装置を専有する時間を通常再生時より増大させないで、より滑らかな再生を行える動画像再生方法を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本願発明では、クライアントからいずれかの動画像情報の早送り再生ないしは巻き戻し再生が要求された場合、その動画像情報の異なる画像グループに属する複数の基準画像フレームを蓄積装置から順次読み出し、読み出された複数の基準画像フレームをクライアントに順次配送する。クライアントにおいては、通常の再生時に各画像グループを通常再生するときの再生時間より小さな時間間隔で、これらの配送された複数の基準画像フレームを再生する。これにより、早送り再生ないしは巻き戻し再生のときに、通常再生より多いフレーム数の基準画像フレームを再生し、滑らかな再生を実現する。しかし、上記時間間隔は、その時間間隔と各画像グループの通常再生時間との比が、各動画像情報の複数の画像グループに属する複数の基準画像フレームを読み出すのに要する時間の平均（基準画像フレームの平均読み出し時間）と、各画像グループを該蓄積装置から読み出すのに要する時間の平均（画像グループの平均読み出し時間）との比以上になるように定められる。この制限により、上記蓄積装置を専有する時間は、通常再生のために上記動画像情報を読み出す場合よりは増大しない。

【0019】本願第2の発明では、各動画像情報の複数の画像グループの各々を構成する画像フレームとして、予め定めた基準の画像フレーム数より大きい所定数の画像フレームにて構成された画像グループを記憶する。クライアントからいずれかの動画像情報の早送り再生ないしは巻き戻し再生が要求された場合、上記第1の発明と同様に、その動画像情報の異なる画像グループの補間画像フレームをスキップしながら、これらの画像グループの複数の基準画像フレームを該蓄積装置から順次読み出し、該読み出された複数の基準画像フレームを該クライアントに順次配送する。該クライアントにおいては、本願第1の発明と異なり、上記基準フレーム数の画像フレ

ームからなる画像グループを上記クライアントで通常再生するときの通常再生時間より小さな再生時間間隔で、該配送された複数の基準画像フレームを再生し、上記再生時間間隔は、その時間間隔とその基準フレーム数の画像グループの通常再生時間との比が、各動画像情報の複数の画像グループに属する複数の基準画像フレームの各々を読み出すのに要する時間の平均（基準画像フレームの平均読み出し時間）と、その動画像情報の各画像グループを該蓄積装置から読み出すのに要する時間の平均（画像グループの平均読み出し時間）との比以上になるように決める。

【0020】各画像グループに属するフレーム数を増大することにより、各基準画像フレームを読み出す時間と、その画像グループ全体を読み出す時間の比が減少するようにしている。しかし、各画像グループのフレーム数を増大したので、単に、各画像グループの再生時間より短い時間間隔で基準画像フレームを再生したのでは、この再生は従来の基準フレーム数を有する画像グループの再生時間より短い時間間隔になるとは限らない。そこで、この場合には、この基準フレーム数の画像グループを再生する時間より短い時間間隔で再生し、さらに、この再生時間の下限を、蓄積装置を専有する時間が、基準フレーム数の画像フレームからなる画像グループを再生するときよりは大きくはならないようにする。

【0021】本発明の特徴をより具体的には説明すると、本発明では、早送り再生や早戻し再生等の特殊再生を行なう場合には、通常速度再生時に配送サーバ内の蓄積装置から、複数枚の画像フレーム情報から構成される1つのGOPデータを読み出すために要する時間相当に、基準画像フレームを少なくとも2画面以上読み出すために、以下のような手段を用いる。

【0022】配送サーバは、画像情報を蓄積する蓄積装置、この蓄積装置の書き込みと読み出しを制御する蓄積制御装置、端末への情報伝送を行う通信装置、さらにこれらの構成要素の全体を制御するための中央処理装置等から構成される。中央処理装置では、端末からのタイトルの配送要求や倍速数に対応して、蓄積装置から読み出すべきGOP番号やIフレーム番号を選定するためのソフトが含まれる。

【0023】端末は、1つの配送サーバに対して1台以上接続され、ユーザからの情報要求、画像情報の伸長表示を行う。構成要素としては、配送サーバへの要求の送信、配送サーバからの伝送情報を受信するための通信装置、伸長装置、表示する情報を保持するためのバッファ、表示装置などである。伸長された情報の表示時間や後続画像への切り替えなどは端末内の中央処理装置にてソフト処理により行う。

【0024】本発明では、上記の構成により、配送サーバにおいては、GOPの構成フレーム数、GOP内のIフレームの配置、GOPのディスク内での格納配置、通

常再生時のGOP読み出し回数、倍速再生時の読み出しIフレーム番号の選定、端末においては、Iフレームの表示時間を制御することで早送り再生などの特殊再生を実現する。以下の説明では1つのGOPを構成するフレーム数を15枚とした場合を基準状態として行うことにする。

【0025】第1の実現方法を以下に説明する。GOPの構成フレーム数は基準状態の15枚のままで、GOPのディスク内での配置の工夫により実現する方法である。ここでIフレームはGOPの先頭に配置する。GOPのディスク内での格納配置は、時間的に連続するGOPをディスク内で物理的に連続に格納する。通常再生時には、連続した2つのGOPを連続して読み出す。連続するGOP同士は物理的に連続配置してあるため、2つのGOPの間に生じるヘッド移動時間や回転待ち時間などのオーバヘッド時間はほとんど無視できるまでに低減できる。特殊再生時に倍速数に対応して所定番号の複数枚のIフレームを読み出す際もIフレームをGOPの先頭に配置したことにより、2枚目以降のIフレーム読み出し時のオーバヘッド時間短縮が図れる。非常に高速な倍率での早送り再生時には、読み出すべきIフレーム番号が大きくなるのでオーバヘッド時間の増加が生じる場合があるが、一般的に画面を見ながらの早送り再生は高々10倍程度であることが多く、これ以上の速度の場合にはむしろタイトル上の適当な位置へジャンプさせることで対応したほうが使い勝手が良くなるものと考えられる。一方、端末での表示は1つのGOPの再生表示時間、すなわちこの場合は15フレームの再生表示時間に対して、平均的に1枚より多いIフレームを再生表示していくことで、従来の方法1の場合に比べ、滑らかさが向上できる。詳細説明は、実施例の説明の中で行う。しかも、この再生表示間隔を、早送り再生時に蓄積装置を専有する時間を通常再生時のそれよりも実質的に増大しないように制限する。なお、この方法では、3倍速以上では、二つの飛び飛びのGOP内のIフレームを読み出すので、Iフレームを読み出すための時間の平均値は、各GOP全体を読み出す時間の平均値より大きくなることが生じる。そのために、2倍速の場合よりは、蓄積装置を専有する時間が増大する。

【0026】第2の実現方法を以下に説明する。GOPの構成フレーム数とIフレームの容量を規定することにより実現する方法である。GOPを構成する画像フレーム数を基準状態から増加させ、且つIフレームのデータ容量を基準状態の場合よりも低減するように圧縮時に規定する。これにより、各Iフレームの読み出しに要する時間の平均（基準画像フレームの平均読み出し時間）を、各GOPを読み出す時間の平均（画像グループの平均読み出し時間）より第1の方法より小さくする。この場合の特殊再生時の、再生の滑らかさを従来より改善するために、基準画像フレームの再生時間間隔は、基準フ

フレーム数のフレームからなるGOPの再生時間より短い時間間隔にする。この際、蓄積装置に対する専有時間の増大を防止するために、この再生時間間隔を、その再生時間間隔と、その基準フレーム数の画像グループの通常再生時間との比が、各動画像情報の複数の画像グループに属する複数の基準画像フレームの各々を読み出すのに要する時間の平均（基準画像フレームの平均読み出し時間）と、その動画像情報の各画像グループを該蓄積装置から読み出すのに要する時間の平均（画像グループの平均読み出し時間）との比以上になるような値にする。これにより、特殊再生時に蓄積装置を専有する時間は、基準フレーム数の画像フレームからなる画像グループを通常再生するときよりも大きくはならない。

【0027】通常速度再生時と特殊再生時の配送チャンネル数が同等であることは、システム設計を容易にするとともに、あるユーザが通常速度再生から特殊再生に移行し、再び通常再生に戻る場合においても、総配送チャンネル数が不変であれば、他のユーザ端末への配送制限等の問題も生じることなく、配送継続が可能になる。

【0028】いずれの実現方法においても、GOPの構成画像フレーム数や格納位置、Iフレームの格納位置についての画像情報をテーブルとしてディスクへの画像格納の際に、ディスクに記録しておき、再生時にはこれらの画像情報を読み出すことで、データ配置の認識が予め可能になるため、高速なディスクアクセスを可能にしている。

【0029】蓄積手段である記憶装置への動画像情報の格納を、少なくとも1枚のIフレームを含む複数のフレーム情報からなるGOPを格納単位として行ない、当該格納単位毎の読みだし処理に加え、Iフレーム毎の読みだしも行なえるように格納位置、格納フレーム数等の情報を予め画像情報に付記して納めておく。単一のディスク装置に画像情報を格納する際には、連続する画像グループをまず隣接するディスク面に配置し、同一シリンダが満杯になったあと、後続情報を隣接シリンダに配置していく。また複数のディスク装置に画像情報を格納する際には、画像グループを単位としてサイクリックに順次ディスク装置に配置する。上記の格納配置情報に基づき、任意のGOP、Iフレームに対する高速なアクセスを実現する。通常速度での読み出しとユーザへの配送は、当該画像グループ単位に行ない、特殊再生時には、Iフレームのみを順次再生していく。これにより、同時配送可能なユーザ数の増加、およびオーバーヘッド時間の等価的な短縮を図る。

【0030】上に述べた二つの記録方法の内、最初の記録方法では、とくに2倍速の特殊再生のときには、隣接する二つのGOPのIフレームの各々を読み出す時間の平均値は、一つのGOP全体を読み出す時間の平均値の半分に近づけることが出来る。しかし、3倍速以上では、二つの飛び飛びのGOP内のIフレームを読み出す

ので、Iフレームを読み出すための時間の平均値は、各GOP全体を読み出す時間の平均値より大きくなることが生じる。但し、続けて読む二つのGOPが同じシリンダに記録されない場合より、はるかに高速にこれらのGOPのIフレームを選択的に読み出せる。上に述べた第2の記録方法の場合も、同様の問題を有する。

【0031】以上のごとくにして、本発明では、動画像を蓄積配送する装置において、複数のユーザに同時に重複を伴う複数のタイトルを配送するに当たり、通常速度の連続再生を行なう場合にアクセス可能な端末数を減少させることなく、アクセス中の全てのユーザに対して滑らかな特殊再生を可能にする。

【0032】

【実施例】以下、本発明に係る動画像情報再生方法を図面に示したいくつかの実施例を参照してさらに詳細に説明する。なお、以下においては、同じ参照番号は同じものもしくは類似のものを表わすものとする。

【0033】＜実施例1＞

（装置構成）図1は、本発明で説明する方法を用いて、配送サーバ側から、端末（クライアント）側へ情報配送する場合の装置構成を示したものである。図1では端末は1つのみ図示しているが、複数の端末150が存在しても、端末への通信制御部130の配送チャンネルが複数対応になる外には基本的な構成は変わらない。

【0034】図1において、連続情報として扱う情報は動画像、音声等が挙げられる。情報の入力装置101としてはカメラ、マイクなどの事象発生をそのまま捕える装置、ないしはテープやディスクなどの予め情報が蓄積された媒体などが相当する。その後、圧縮装置102により、元の情報を必要に応じて容量削減する。この後、蓄積装置103に記録される。記録に際して動画像情報に関連した管理情報を付加する。これら付加情報に関しては後に説明する。蓄積装置103に記録された情報は端末150からの配送要求に応じて通信装置104で通信回線140に伝送できる情報形態に変換された後、配送される。以上の配送サーバ100を構成する各装置は、中央処理装置101（一般的にはCPU；セントラルプロセッシングユニット）によって制御される。各々の装置101～104に対応して、入力制御装置121、圧縮制御装置122、蓄積制御装置123、通信制御装置124が介在し各要素の制御を行う。中央処理装置101には制御プログラムの実行を行うためのメモリ102が接続される。本発明で制御の中心となる蓄積制御ソフト10を図1中ではメモリ102内に存在するものとして記述した。他の構成要素に関する制御ソフトも同様にメモリ102内に存在し、実行される。

【0035】ここで、通信回線140としては、同軸ケーブル、光ファイバーなどの遠距離通信線、またはペア線、シールド線等の短距離通信線のどちらでもよく、一般的にはサーバと端末との距離により選択される。また

通信プロトコルは数十バイト毎にパケット化しそれぞれのパケットに配送先を記したヘッダを付けて伝送を行うATM (Asynchronous Transmission Mode) 等の汎用プロトコルで差し支え無い。

【0036】端末150への情報入力部には通信装置151が介在し、通信制御装置171により転送された情報の受信を通信プロトコルに従って行う。伝送された情報は既に圧縮装置102で圧縮された状態にあるため、圧縮とは逆の操作を施すための伸長装置152により元の情報形態に戻す。ここでは情報として動画像の場合を例にとっているため、この後バッファ153を介し、表示装置154で画像表示する。配送サーバ100と同様に、中央処理装置161で端末全体の制御を行う。入力装置155はユーザからの命令を入力する働きを持つ。各々の装置151~153はそれぞれ制御装置171~173により動作が制御される。端末150においても、配送サーバ100の場合と同様に、伸長再生時間等を制御する伸長表示制御ソフト11がメモリ162上に存在し、当該制御ソフトにより表示のための時間計数、画面の切り替え等の処理を行なう。

【0037】(格納方法) 図2は、本実施例で用いる画像情報のディスク装置への格納方法を説明した図である。本実施例では1つの画像グループ(GOP)を読み出す時間相当内に2枚以上の基準画像フレーム(Iフレーム)の読み出しを行う。このためには、オーバーヘッド時間を短縮するための格納方法の最適化が必要になる。端的に言えば、連続するGOPデータは物理的にも連続してディスク内に格納することに相当する。

【0038】図2では、単一の磁気ディスクドライブへの情報格納を例に採り説明する。図2(a)において、タイトル1からタイトル3の3つのタイトルが時系列的にDa-1からDa-n(ここでaはタイトルの番号、nは当該タイトルの分割区間の番号)まで分割されているものとする。扱いを容易にするために、この分割の単位をGOPとする。ディスクには、これらのタイトルが連続して格納されている状態を考える。例えば、画像圧縮方法として表示に必要な平均転送速度が毎秒1.5メガビット(毎秒約200キロバイト)のMPEG1を用いた場合、容量2ギガバイトのディスク装置を用いた場合、約1万秒間のデータが蓄積できる。仮に1タイトルが1時間の情報であれば、約3タイトル分が蓄積できる勘定になる。

【0039】ディスク装置として、一般的な磁気ディスクドライブを想定する。図2(b)に記載した磁気ディスクドライブは複数枚の磁気記録円板が共通のスピンドル軸によって回転しており、当該記録円板に記録された情報はそれぞれの面に設けた磁気ヘッドによって読み出す。各々の磁気ヘッドからの再生信号は切替器で選択され後続の信号処理回路へ入力される。磁気ヘッドは複数存在するが、同一時刻にアクティブな磁気ヘッドはその

1つだけである。

【0040】一例として複数枚の記録円板内の第1面にD1-1なる情報、第2面に当該情報に続くD1-2が記録されている場合を考える。図2(c)において、円板は紙面上面より見て時計方向に回転しており磁気ヘッドは円周方向には固定されているものとする、図中の矢印の様に(a)から(b)までの情報の読み出しが行なわれる。第2面に記録された情報の再生を開始する場合に磁気ヘッドの切り替えが行なわれる。図中の(b)から(c)までの角度だけ移動するに要する時間にこの切り替え操作が完了すれば情報の切れ目無く、(a)から(d)までの情報読み出しを行なうことができる。

【0041】図2(d)はディスク上の物理フォーマットと画像情報の対応例を示した図である。ディスクへの情報の記録やディスクからの情報の再生はセクタを単位として行われる。図では煩雑になるため省略したが、セクタの先頭にはディスク内での位置情報を含むヘッダ情報がついており、実際のデータはこの後の領域に記録される。図2(d)で示したセクタはヘッダを除くデータ領域のみを示した。ある1面に着目した場合、ディスク1周をトラックと呼ぶ。1トラックは複数のセクタから構成される。図中ではmセクタで1トラックを構成している場合を示した。磁気ディスクは一般に複数枚のディスクから構成されているため、異なる面のトラックと合わせてシリンドラを構成している。シリンドラは同一の半径位置に存在する複数のトラックからなり、その形状が円筒形をしていることからその呼び名がある。図2

(d)ではNトラックから1シリンドラが構成されている例を示した。例えばディスク枚数が5枚あり、全てがデータ面として利用可能だとすると10面のデータ面が存在するので、Nは10となる。

【0042】このような物理フォーマット構造を持つディスク装置に対し、動画像情報を格納するには、図のように連続するセクタに順次格納していき、1トラックを越える場合には、同一シリンドラ内の異なるトラック、すなわち同一半径に位置する別の面に続けて格納していく。通常、ヘッドがトラック間を移動する時間は1トラックで2ミリ秒程度を要するのに対し、図2(c)のように切り替え時間を考慮して別のディスク面に格納しておくことで、別トラックに移るに要する時間をほとんど見えなくすることができる。

【0043】図2(e)は連続するGOPの格納例を示した図である。基本的には図2(d)の拡張された図に相当する。図2(e)において、トラックはトラック0からトラック7までの8トラック、すなわち図2(d)ではNが8に相当し、シリンドラはシリンドラ0からシリンドラSまで存在するものとする。GOPは図のようにまず同一トラックの連続するセクタに格納し、1トラック分を越えた場合は続くトラックの先頭セクタから格納を継続する。図において、ダミーと記述した箇所は、GOP

の切れ目がセクタの途中になった場合に、同一セクタの後半をダミーデータで充当することを意味する。ディスクへの書き込みや読み出しはセクタを単位として行なうため、GOPの先頭とセクタの先頭を一致させることにより、読み出し処理を容易にする効果がある。1つのシリンダが一杯になったあとのGOPの格納は、続くシリンダ番号へ移行する。シリンダをまたがる場合には、磁気ヘッドのシリンダ移動が生じるが、これは約2ms以下で行なわれ、後で述べるオーバヘッド時間に対しては1割以下であるため、読み出し処理時間の大幅な増加は生じない。

【0044】（読み出し方法）次に、図1に示した構成における端末への配送方法について説明する。図3は複数端末への配送を行なう際のディスクからの読み出し方法と端末側での表示についての動作を示した図である。端末150から動画像情報の選択が入力装置155により入力されると、中央処理装置161が要求内容を解釈し通信制御装置171を介して通信装置151より通信プロトコルに従ったデータ形式で通信回線140を通じて、配送サーバ100へ伝送される。伝送された配送要求は通信装置104で受信され通信制御装置124を介して中央処理装置101で解釈され、蓄積制御装置123で制御される蓄積装置103より目的の画像情報が読み出される。図3では蓄積装置103に、図2で説明した磁気ディスクを用いた場合を例にして説明する。図5により詳細説明するが、ディスク上には予め各タイトルの配置、GOPの格納位置等の情報をテーブルとして記録しておき、これをシステム起動時にディスクからメモリ102上へ読み出ししておくことにより、対象となる情報の読み出し開始の際には格納位置をその度毎にディスクへアクセスしなくても分かるようにできる。

【0045】図3において、[サーバ]内にあるディスクから動画像情報が読み出される。このとき、ディスク内にはGOPを単位として、同一タイトルは既に図2で説明したように、物理的に連続して格納されているものとする。図3の例では、通常速度再生を行う場合には、基準画像フレームを含む2枚のGOPを一括して読み出すものとする。図3においては、端末Aと端末Cが通常速度再生を行っており、端末Bが2倍速再生を行っている状態を示した。比較的倍率の低い早送り再生の場合に、読み出すべきIフレームはディスク内においては近傍に配置されている。このため2個目のIフレームを読み出す直前のオーバヘッド時間は大幅に低減される。

【0046】ここで読み出し処理時間の説明を定量化するために、表示に必要な平均転送速度が毎秒1.5メガビットのMPEG1を想定する。後に本発明の第2の実施例の説明の際にも再度触れるが、図4に読み出し処理時間の説明図を示した。図4の(b)が図3で示した第1の実施例のディスク読み出し時間関係を示した図に相当する。磁気ディスクに格納された情報を読み出す場合

には、磁気ヘッドを目的の画像情報が格納されたセクタに位置づけるためのオーバヘッドが存在する。オーバヘッドはディスクの回転待ち時間、ヘッドシーク時間、ディスクインタフェースを介して命令伝達と処理に要する時間等から決まる。数値例として、回転数を毎分5400回転とすると平均回転待ち時間は半周回転するに要する時間として7ミリ秒、平均ヘッドシーク時間を10ミリ秒、命令伝達処理時間3ミリ秒とし、総計20ミリ秒のオーバヘッド時間が存在するものと仮定する。またディスクのデータ転送速度を毎秒5メガバイトとする。

今、画像グループが15枚のフレームから構成した場合を考える。画像表示する際に毎秒30フレーム必要であるとすると、表示に要する平均転送速度から約100キロバイト程度の容量となり、ディスクからのリード時間は約20ミリ秒を要する。また、15枚のフレームから構成されるGOPに対しIフレームの最大容量は1/2であることを想定する。

【0047】図4(a)は従来方法での読み出し時間関係である。従来方式では、特にGOPの連続格納は意識せずに格納されているものとする。上記の数値を当てはめると、通常再生時に1つのGOPを読み出すにはオーバヘッド（図ではOHと略記）時間が20ミリ秒、GOP読み出し時間が20ミリ秒の計40ミリ秒かかる。また早送り再生等の特殊再生時には、オーバヘッドが20ミリ秒、Iフレームの読み出しが最大10ミリ秒かかる。2番目のIフレームの読み出しの際にも、特に連続性を考慮せずに格納されているため、オーバヘッド時間はやはり20ミリ秒を要し、その後10ミリ秒でIフレームの読み出しが行なわれる。結局総計で60ミリ秒を要する。したがって、特殊再生時には約20ミリ秒分だけ処理時間が長くなるため、総配送チャネル数もこれに付随して2/3に減少することになる。一方、本発明の第1の実施例である図4(b)では、通常再生時にはオーバヘッド時間20ミリ秒の後に、2つのGOPをほぼGOP間のオーバヘッド時間が無視できる状態で読み出すことができ、計60ミリ秒で処理される。また特殊再生時にはオーバヘッド20ミリ秒の後、10ミリ秒でIフレーム1枚分が読み出され、続くIフレームの読み出しの際に生じるオーバヘッドはほぼ回転待ち時間の7ミリ秒と1トラック分のシーク時間2ミリ秒以下で済むためここでのオーバヘッドは10ミリ秒以下となり、結局50ミリ秒程度で処理が完了する。このため通常再生時を基準としてシステムの配送チャネル数を設計した場合には、チャネル数を減らすことなく特殊再生が実行できることになる。

【0048】本発明は、特殊再生時の画面の繋ぎの良さ、あるいは滑らかさを向上させることと、通常速度再生時の配送可能なチャネル数を減らさずに特殊再生可能なチャネル数を提供することの2点が目的である。この点を本発明の第1の実施例で定量化して説明する。

【0049】まず、基準状態について図4(a)、
(b)を参照して説明する。上記の特殊再生時の滑らか
さは、基準状態、すなわち15フレーム表示時間に1
枚のIフレームを再生表示するのに対してより高頻度
にIフレームを再生表示することで向上するものと考え *

$$R = (\text{OH時間} + \text{Iフレームリード時間}) \times (\text{GOPフレーム数} / 15 \text{フレーム}) \times \alpha / (\text{OH時間} + \text{GOPリード時間}) \quad (\text{式1})$$

本発明の第1の実施例の場合、式1は、

$$\begin{aligned} R &= (0.5 \times \text{OH時間} + \text{Iフレームリード時間}) \times (15 / 15) \times \alpha / (0.5 \times \text{OH時間} + \text{GOPリード時間}) \\ &= (0.5 \times 20 \text{ミリ秒} + 10 \text{ミリ秒}) \times 1 \times \alpha / (0.5 \times 20 \text{ミリ秒} + 20 \text{ミリ秒}) \\ &= 2\alpha / 3 \end{aligned} \quad (\text{式2})$$

ここで、特殊再生時に配送チャネル数を減少させない条件は $R \leq 1$ である。したがって式2に代入すると、 $\alpha \leq 3/2$ となる。これは、基準状態の15フレームに1枚のIフレームを読み出すのに比較して、 $3/2$ 倍だけ高頻度にIフレームを読み出すことに相当する。すなわち10フレーム再生時間相当に1枚のIフレームを読み出す条件までは、特殊再生時での配送チャネル数の減少は生じないことが分かる。この実施例1では、図4に示されたように、基準画像フレームの読み出し時間の平均値は、25msであり、一つのGOPの読み出し時間の平均は、30msである。したがって、早送り時には、これらの数値の比 $30/25$ 倍(1.2倍)だけIフレームの再生間隔を短くし、それにともないディスク記憶装置を頻繁にアクセスしても、ディスク記憶装置の専有時間は、通常再生よりは増大しないことになる。従って、本実施例では、再生時間間隔の下限を、この時間間隔と1GOP再生時間との比が、上の比1.2以上にする。結局、本実施例では、再生時間間隔は、1GOP再生時間の半分にはなっていないので、正確には2倍速の再生ではなく、せいぜい1.2倍速に留まる。しかし、以下では、このような再生も2倍速に近いと言う意味で、単に2倍速と呼ぶことがある。勿論、ディスクアクセスのオーバーヘッドが減少すれば、正確な意味での2倍速は実現できる。

【0051】図3では、2つのGOPの連続読み出しを行なう例を示し、この図では、 α は1の場合のみ示したが、ある端末に関して長時間の平均で見ると、基準状態よりも高頻度にIフレームを再生表示することができる。

【0052】この方法で使用した記録方法は、2倍速再生のごとく、連続する二つのGOP内のIフレームを読み出す場合にはそれなりに有効であるが、3倍速以上では、二つの飛び飛びのGOP内のIフレームを読み出すので、Iフレームを読み出すための時間の平均値は、各GOP全体を読み出す時間の平均値にさらに近づく。し

*る。このとき、基準状態の15フレームの α 倍頻度でIフレームを読む場合の配送チャネル数の低減率Rは次式で与えられる。

【0050】

かし、3倍速以上の場合でも、このような各GOPがばらばらの記憶位置に記憶されている場合よりは、Iフレームの読み出しに要する時間の平均値を、1GOPの全体を読み出すのに要する時間よりは小さく出来る。

20 【0053】(伸長表示方法)再び、図3に戻り、端末側での伸長と表示動作について説明する。図3では、2つのGOP、ないしは2枚のIフレーム情報を2GOP平均読み出し時間で読み出し、これらの情報を端末に配送したあと、端末内に設けた伸長装置152で伸長し、バッファ153に一時的に格納し表示装置154で表示する。ディスクのデータ読み出し速度が端末側での表示に必要な速度よりも速いため、読み出し速度と再生表示速度の比で配送可能なチャネル数(端末数)が決まる。

30 【0054】配送された画像が途切れずに表示され続けるには、端末に配送された圧縮情報を伸長し終わる以前に続くGOP(特殊再生時にはIフレーム)の配送が開始される必要がある。図3における2GOP平均再生表示時間とは、端末側での配送された2つのGOP総データの伸長に要する平均時間に相当する。

【0055】図3では3つのタイトルD1、D2、D3をそれぞれ端末A、端末B、端末Cが要求しており、さらに端末BはタイトルD2に対して2倍速の早送り再生を要求している場合を示している。タイトルD1を要求している端末Aに対してはタイトルD1をセグメント順にD1-1、D1-2、D1-3の順に各サイクル時間内にサーバから配送される。同様にタイトルD3を要求している端末Cに対してはD3-1、D3-2の順に配送される。ここで、2倍速再生を要求している端末Bには、他の端末にて画像グループ(たとえばD1-1)を伸長表示する時間相当で基準フレームを2枚再生できるようにしている。すなわちD2-1とD2-3の画像グループ内の基準画像フレーム情報を1端末割当時間以内にディスクから読み出し、端末Bに配送された基準フレーム情報を伸長したあと、通常再生時の半分相当の時間までバッファ153にて保持し、表示装置154で表示

する。このあと、予め読み出されたD2-3内の基準画像フレーム情報を伸長し、やはりバッファにて保持し、表示を継続する。通常速度再生において1枚のフレームを表示する時間は1/30秒と規定されているので、端末側での時間計数により、特殊再生時においても対象Iフレームを適宜切り替えて表示することができる。なお、図3において、2倍速表示を行なっている端末Bにおいて伸長と表示を平行して実施しているが、本処理はバッファ153を2面バッファとして用いることで、実現することができる。

【0056】(データ構造) 次に、動画画像情報のデータ構造、データフォーマットについて説明する。

【0057】図10は、動画画像圧縮方式の一つであるMPEG (Moving Picture Expert Group) 方式に関するデータ構造を示した図である。通常のNTSC規格の動画情報の表示に必要な転送速度は200Mbps (メガビット毎秒) 程度であり、このままの状態では蓄積や伝送を行なう場合に膨大な容量が必要となるため、各種の圧縮手法が用いられる。MPEG方式は、時間的な圧縮と空間的な圧縮の双方を用いて、MPEG1では平均1.5Mbps、MPEG2では通常平均6Mbps程度までの転送速度にまで低減している。図10に示すように動画画像データは複数のフレーム画像から構成される画像グループGOPがシーケンスヘッダSHとともに記録される。SHは続くGOPに関して水平垂直サイズ、アスペクト比、フレームレート等の情報が記載されており、伸長するためのMPEGデコーダは当該情報を基に動作が決定される。当該シーケンスヘッダSHの中には、MPEG規格に含まれる本来のSHの後にベンダーあるいはユーザが独自に利用できるユーザデータUDがある。このUD部はMPEG規格に記述されていない独自の機能や動作を行なわせる場合の制御情報を記述するためにも利用できる。本発明に関してUD部の具体的な使用方法については後述する。

【0058】GOPは一般に複数の画像フレームから構成されており、MPEG規格では少なくとも1枚の基準フレーム (Iフレーム) を含む画像グループと定義されている。このIフレームは、当該フレーム内の空間的な圧縮のみがなされており、前後に存在する他の画像フレームの情報を用いなくても画像の伸長が可能である。当該Iフレームは、画像表示の際に画像表示開始に用いられる。MPEGでは、前述のように圧縮率を高めるべく、時間的な圧縮も併用している。予測フレーム (Pフレーム)、双方向予測フレーム (Bフレーム) は、時間的な圧縮を行なっている。Pフレームは、Iフレームの情報と、時間的に当該Pフレーム以前の情報から構築するフレーム情報である。Bフレームは当該Bフレームに対して時間的に過去と未来のPフレーム情報およびIフレーム情報とから構築するフレーム情報である。画像の細かさ等に依存して圧縮後のデータ容量は増減するが、

MPEG1の場合ならば平均1.5Mbpsの転送速度になるようにエンコードされる。

【0059】また、1つのGOPの中でIフレーム情報の占める割合は、GOP内のフレーム数、画像内容等によって変化するが、特に規定は無く、一般的には3~4割程度であると言われている。各画像フレームはさらに複数のデータブロックにスライスされ複数のマクロブロックMBに分割される。

【0060】(関連情報テーブル) 図1で示した装置構成において図2の方法で情報を格納し、図3の方法で配送するにあたり、予め画像情報がディスク内のどの位置に格納されているかを把握する必要がある。図5(a)

(b) は、画像情報格納位置を示すための情報構成の実現例である。図5(a)は画像情報テーブルの構造を示した図である。必要な情報としては、格納されているタイトル情報320、画像グループ (GOP) 情報321、さらにGOP内のピクチャ、格納情報322である。タイトル情報320は、格納情報が映画、ニュース、ビデオメール等の何かを示すデータ種別301、およびタイトル番号302から構成される。GOP情報321は各々のGOP番号303、データサイズ304、フレーム数305から構成される。ピクチャ、格納情報322は基準画像フレーム (図中ではIピクチャと記載) のディスク内格納アドレス306、サイズ307、さらに1回のI/O要求で読み出されるデータブロックサイズ308、さらにディスクブロックアドレス (ディスク内格納位置の論理アドレス) 309から構成される。図5(b)はディスクの各ブロック毎に画像情報が格納されている様子を示した図である。図5(b)の例では、各データブロックサイズは一定とした。各画像ブロックの先頭にはブロックヘッダ310とシーケンスヘッダ311が付加される。GOPの先頭にはGOPヘッダ312を、各画像フレームの先頭にはピクチャヘッダ313を付加し、当該情報の開始を認識できるようにしている。これらのデータフォーマットを記録する手段は、従来のディスクドライブ装置、コントローラの機能に含まれており、特別なハードウェアは必要とせず、中央処理装置により実行される制御プログラムによって制御処理される。図5で示したテーブルはディスク上に記録しておき、システム起動時にメモリ102内に読み込み、以降の処理では当該メモリ内に読み込まれたテーブルを基にディスクアクセスが行なわれる。

【0061】(読み出し方法のフロー) 図6は、図3で示した配送処理を表わしたフロー図である。ここでは、1つのタイトルに対し1つの端末から画像配送の要求が発行された場合について説明する。他の端末からの要求は、図中の判断フロー213、238により組み込まれている。まず、端末1からタイトルの配送要求が発行される(200)と、そのタイトルの関連情報が記録されたタイトル情報テーブルおよび関連情報を図1の蓄積装置

103からサーバ制御部110内のメモリ108にロードする(201)。蓄積装置103としてディスク装置を想定している所以の説明では蓄積装置とディスクを同義として用いることにする。タイトル情報テーブルにはタイトルを構成している画像グループGOPの数、各GOPの格納開始アドレス、各GOP内のIフレーム情報の格納開始アドレスなどが格納されており、1端末割り当て時間T、端末Jが要求している倍速数などとともにメモリロードされる。

【0062】次に倍速数S(1)が読み込まれる(202)。ここで、S(1)が1ならば通常速度再生、S(1)が2以上ならば特殊再生を意味する。ここで、Bcntを画像グループGOPのカウンタとして定義し、初期化する(203)。続く処理でS(1)の判別を行う(204)。S(1)が1であると通常速度再生の要求とみなし、最初のGOP、すなわちGOP(Bcnt)が格納されたディスクドライブの対象アドレスにヘッドがアクセスする(205)。GOP分のデータの読み出し(206)を終えたあと、カウンタBcntを1だけ増分する(207)。次に2つめのGOPの読み出しを移動処理208、および読み出し処理209で行ない、再びBcntを処理210で1だけ増分する。

【0063】ここで、Bcntの値を読み出し対象タイトルのGOP数Nと比較する(211)。BcntがNを越えれば、当該タイトルを構成するGOP数を越えてしまっているため本処理を終了し、次処理の実行に向かう。ここでBcntがNに満たない場合は、配送中止指令が発行されているかを判断する(212)。ここで配送中止指令が出されているならば本処理を中止し、次処理の実行に向かう。配送中止でない場合には、他の端末からのアクセスが当該タイトルになされているかを調査し(213)、他の端末からのアクセスが発生している場合には調停処理214が実行される。調停処理とは、各々の端末から発行される配送要求の優先度を判断し、特に画像の連続表示を損なう恐れがある場合には、連続表示を保証すべく、対象データの読み出しを先行して行うなどの処理が考えられる。調停処理後、あるいは他の端末からのアクセスが無い場合には、次の処理としてS(1)の読み込みが行われる(215)。この後、再び処理204から繰り返される。図6において処理205から処理211までの部分が通常再生時のGOP読み出し処理を行なっている制御ソフトの実行部分250である。

【0064】次に特殊再生が要求されている場合を説明する。同図において、S(1)が1より大であった場合(但し自然数)には処理204の後、処理230に進む。Bcnt目の画像グループ内のIフレーム画像が格納されているディスクの当該格納位置AI(GOP(Bcnt))へアクセスする(230)。次にIフレームデータを読み出し(231)、BcntをこれまでのB

cntにS(1)、すなわち端末の要求する倍速数分だけ加算する(232)。次に、2枚目のIフレームの格納場所への移動処理233、Iフレームの読み出し234を行ない、Bcntを倍速数分だけ増分する(235)このあと、BcntとNを比較し、当該タイトルを構成するGOP数を越えた場合には次処理へ移行する。配送中止指令237が出ていれば次処理へ向かい、出ていなければ他の端末からの同いつタイトルへのアクセスが有るか否かを判断し(238)、有れば調停処理239を実施し、無ければS(1)の値の確認を行う(240)。その後は再び処理204から処理を継続する。

【0065】以上の処理を行なうことにより、特殊再生時における配送チャネル数を減少させずに、従来よりも滑らかな品質の表示で特殊再生が実現できる。

【0066】＜実施例2＞図7は、1つのGOPの構成フレーム数を増加させるとともに、Iフレームの容量を基準状態から減少させることで、1GOP読み出し時間相当内に2枚のIフレームを読み出し、これにより配送チャネル数を減少させずに、且つ従来に比べて滑らかな特殊再生を実現するものである。

【0067】(装置構成)実施例2を実現するための装置構成は図1と同様であり、配送サーバ100内の制御ソフト、および端末150内の表示方法を以下で説明する如く変更することで対応することができる。

【0068】(データ構造)実施例2において用いるデータ構造も、既に図10で説明したMPEGフォーマットを用いることで対応することができる。

【0069】(格納方法、関連情報テーブル)ディスクへのデータ格納方法についても、図2で示した方法を採用することで対応することができる。データ格納情報を示すテーブルの構成は図4と同様である。図7において、図3と同様に、端末Aと端末Cは通常速度再生を、端末Bは2倍速再生を行なっている場合を示した。

【0070】(読み出し方法)図7のディスクからの読み出し時間に関しては、図8に示した。図8(a)は図4(a)と同じ図であり、特に工夫を加えずに読み出した場合の時間関係を示した図である。図8(b)は実施例2の読み出し処理時間の関係を示した図である。GOPの構成枚数を基準状態の1.5倍の22ないし23フレームに増加させ、且つIフレームの最大容量を基準状態の半分にした場合を想定している。図8(b)において、通常速度再生時に要する読み出し時間はオーバヘッド時間が20ミリ秒、GOP読み出し時間が30ミリ秒の計50ミリ秒である。一方、特殊再生時には2つのオーバヘッド時間と1枚当り5ミリ秒を要するIフレームの読み出し処理が2回の計50ミリ秒を要する。ディスクへのデータ格納は第1の実施例と同様に図2で示した方法を採用。したがって、特殊再生時に2枚目のIフレームを読み出す際に生じるオーバヘッド時間は一般には20ミリ秒よりも短くなる。いずれにしても通常再生時

の1端末へ1回の処理でディスクから読み出す処理時間に対して特殊再生時に要する読み出し処理時間を同等かそれ以下にすることができる。

【0071】第1の実施例と同様に、図8(a)で示した基準状態に対し、特殊再生時の配送チャネル数を減少させずにどの程度の高頻度でIフレームを読み出せるかを説明する。式1を再記すると、配送チャネル数の低減*

$$R = (20 \text{ ミリ秒} + 5 \text{ ミリ秒}) \times (22.5 \text{ フレーム} / 15 \text{ フレーム}) \times \alpha / (20 \text{ ミリ秒} + 30 \text{ ミリ秒})$$

$$= (3/4) \alpha \quad \text{(式3)}$$

となる。ここで、 $R \leq 1$ の条件より、表示の滑らかさを示す評価ファクタ、すなわち従来の15フレームに1枚のIフレームを再生する場合にときに比べてのIフレーム表示頻度である α は、 $\alpha \leq 4/3$ となる。すなわち基準状態と比較すると最大で15フレームの3/4倍の約12フレーム毎に1枚のIフレームを再生表示することになり、特殊再生時の画像表示の滑らかさを向上させることができる。

【0072】この実施例においては、GOPのフレーム数が基準のフレーム数より多くなっているため、早送り再生時の基準画像フレームの表示時間間隔を、通常再生時のGOPの表示時間間隔より小さくするだけでは、再生Iフレームの時間間隔は、上記基準のフレーム数の画像フレームからなるフレームを通常再生するときより短くはならない。この基準のフレーム数のフレームを通常再生するときの時間間隔より短い時間間隔で、倍速再生を行うには、実際のGOPの通常の再生時間間隔に対して、上記基準フレーム数と上記実際のGOPのフレーム数との比(フレーム数比)だけ小さい時間間隔より短い時間間隔で表示する必要がある。本実施形態では、図8から分かるように、各Iフレームの読み出しに必要な時間の平均値は、25msであり、1GOPの読み出しに必要な時間の平均値は、50msである。1GOPのフレーム数は、22~23であり、基準のフレーム数は15フレームである。Iフレームを基準のフレーム数のフレームからなるGOPを通常再生するときの再生時間より短い時間で再生出来るためには、1GOP読み出し時間(今の例では50ms)を、上記現実のGOPのフレーム数と基準フレーム数との比(22.5/15)で割った限界値(33.3ms)より短い時間で、各Iフレームが平均的に読み出されなければならない。今の例では、Iフレームの読み出し時間の平均値は、25msであるので、この条件を満たしている。この限界値33.3msと、Iフレーム読み出し時間25msとの比4/3がIフレームのみを早送りで再生するとき、ディスク記憶装置の専有時間を増大させない限界を与える。なお、この実施例では、Iフレームの再生間隔は、通常再生の3/4倍にしかならず、1/2にはならないので、厳密には2倍速の再生ではないが、以下でも簡単のため

*率Rは

$$R = (\text{OH時間} + \text{Iフレームリード時間}) \times (\text{GOPフレーム数} / 15 \text{ フレーム}) \times \alpha / (\text{OH時間} + \text{GOPリード時間}) \quad \text{(式1)}$$

で与えられる。図7で示した第2の実施例の場合の数値を代入すると、

に、この実施形態での再生を、2倍速再生と呼ぶことがある。勿論、ディスクアクセスのオーバーヘッドが減少すれば、正確な意味での2倍速は実現できる。

【0073】(伸長表示方法) 端末への表示について再び図7を用いて説明する。図7において1GOPを端末側で伸長表示する時間、すなわち1GOP平均再生表示時間内に2枚のIフレームを伸長表示することで、端末Bに対して2倍速を実現している。端末での通常速度時に1フレームを表示する時間は1/30秒と一定のため、端末側での時間計測により、特殊再生時においてもIフレームの表示を切り替えていくことが可能である。本実施例の場合は、1GOPに対して2枚のIフレームを再生していることになり、滑らかな特殊再生が可能になる特長を持つ。図7では読み出したIフレーム情報の伸長処理と端末での表示処理を平行して行なっている。これはバッファ153を2面で使い、一方で伸長している際にもう一方で表示を行なうことにより、表示を途切れさせることなく、再生表示を行なうことができる。

【0074】(読み出し方法のフロー) 図7で示した第2の実施例を実行するためのサーバ側の制御は、図6で示した処理の一部変更で対応することができる。図6においては通常速度再生の場合の処理250においては、処理205から処理207までの1つのGOP読み出し処理で完了させ、次の処理211へ移行することで実現できる。特殊再生の場合の処理251は2枚のIフレームを読み出す処理そのものは同等であり、読み出すべきIフレーム番号が後で説明する図9で示した番号になるように、Bcntの増分を対応させていくことで実現できる。例えば2倍速再生の場合であれば、S(1)を増分とするところをS(1)/2を増分とすることで対応できる。他の倍速の際に読み出すべきIフレーム番号は、図9で説明する。

【0075】(倍速数毎の読み出しIフレーム番号)(偶数倍速の場合) 図9(a)には、偶数倍速時に読み出すべきIフレームの番号を示した。表中の最上段はGOP読み出し時間番号であり、図7における1GOP平均読み出し時間の順番を表している。実施例2では通常再生時に1つのGOPを読み出すが、これと同等の読み出し時間で読み出すIフレーム番号が表中に記載されて

いる。

【0076】2倍速再生の場合は、1、2、3、...と連続したIフレームを読み出し、各々を通常再生時に1GOPを再生する時間で2枚のIフレームを再生することで、時間的に2倍進んだ表示を行なう。以下、4倍速時は、2、4、6、...の順に、6倍速の時は、3、6、9、...の順に読み出していくことで対応できる。

【0077】各偶数倍速時に読み出すべきIフレームの番号は以下の式で与えられる。いま、倍速数をa倍速とすると、読み出す基準画像フレームの順番(フレーム番号n)に対して、 $an/2$ (但し $n=1, 2, 3, 4, 5, \dots$ で当該タイトルを構成する画像グループ番号以下)でとなる。上記の式は、初項が $a/2$ で公差が $a/2$ の等差数列の一般項として求めることができる。公式により(初項)+(項番号-1)×(公差)なので、諸値を代入すると、 $(a/2) + (n-1) \times (a/2) = an/2$ となる。

【0078】(奇数倍速の場合)次に奇数倍速の早送り再生を要求した場合の表示動作について説明する。図9(b)は3倍速再生の場合を例にとって読み出すべきIフレーム番号を示した表である。ここでは2つの方式を示した。これは最初に読み出す基準画像フレーム番号と次に読み出す番号との差によって分類したものである。なお、各良みだし番号の下に付記した数値は、それぞれのフレーム番号の差であり、差が3と差が4の交互になるように読み出しを行うことで平均化を図っている。同表において、方法1と方法2では一旦3倍速再生が開始されれば、画像の見え方は同等であるため、実際の運用ではいずれかに設定しておく。

【0079】奇数倍速の場合に読み出すべきIフレーム番号は以下の式で与えられる。倍速数をb倍速、とすると、フレーム番号順としては、 $n=1, 3, 5, 7, \dots$ なる奇数で当該タイトルを構成する最大の画像グループ番号以下のときは、 $\{(b-1)/2 + (n-1) \times b/2\}$ 、 $n=2, 4, 6, 8, \dots$ なる偶数で当該タイトルを構成する最大の画像グループ番号以下のときは、 $bn/2$ で与えられる。

【0080】前者の式は、初項が $(b-1)/2$ 、公差がbの等差数列になっている。ここで $n=1, 3, 5, 7, \dots$ を $p=1, 2, 3, 4, \dots$ の一般項として改めて記述すると、 $n=(b-1)/2 + (p-1) \times b$ となる。ここで導入したpとフレーム番号nの関係も $n=1+2 \times (p-1)$ の等差数列になっており、これをpについて解き、 $(b-1)/2 + (p-1) \times b$ に代入すると、求めることができる。

【0081】後者の式は、初項がb、公差がbの等差数列になっている。ここで、 $n=2, 4, 6, 8, \dots$ を $q=1, 2, 3, 4, \dots$ の一般項としてあらわすと $n=b + (q-1) \times b$ となり、bについて解くと、

$q=n/2$ が求まる。このqを用いると、求めることができる。

【0082】(実施例1での読み出しIフレーム番号)同様に、先に説明した実施例1の場合には、図9(a)において、各々のGOP読み出し時間番号に含まれるIフレームの内初めのIフレームを読み飛ばして行くことで対応できる。すなわち、実施例1では通常再生時に2つのGOPを読み出し、特殊再生時に2枚のIフレームを読み出して行くので、例えば、2倍速であれば、Iフレーム番号として、1、3、5、...の順か、ないしは2、4、6、...の順に読み出していけば良い。奇数倍速についても同様である。

【0083】<実施例3>動画像情報のような大容量の情報を格納するために、複数のディスクを並列に用いる方法が考えられる。

【0084】装置構成は、図1と同様で、蓄積装置103の具体的構成が複数のディスクになること、蓄積制御装置123が複数のディスクを対象とした制御を行なうことで対応できる。複数ディスクの制御は、ディスクアレイ装置で用いられている制御方法を適用することで対応できる。図11は、4台のディスク装置を同時に稼働させた場合の各ディスク装置への情報格納方法を示した。図11(a)のように3つのタイトルがGOPを単位として分割されている。ディスクへの格納は図11

(b)に示したように、同一タイトルを順に隣接ディスクへ巡回的に格納していく。1つのタイトルの格納が完了したあと、2つ目のタイトルの格納を開始する。図11(b)では、各タイトルの先頭のGOP、すなわち、D1-1、D2-1、D3-1は全て一番左側のディスクに格納されているが、実際の運用では、直前のタイトルの格納が終了したディスクの次のディスクから当該タイトルの格納を開始しても構わない。図2で示した格納方法と異なる点として、当該タイトルの連続するGOPは同一のディスク内には存在しないことである。したがって、実施例3で示したように2つの連続したGOPを連続して読み出す方法においては、D1-1とD1-2は同一ディスクの連続領域に格納しておくことで対応できる。

【0085】図11(c)は、図2(d)に対応するものであり、ディスクが4台の場合には、D1-1とD1-5が連続領域に格納される。

【0086】図12は、図11のような格納を行なった場合のディスクからの読み出し方法と端末での再生方法を示した図である。図12において、端末Bは5倍速再生を実行している場合を記述した。図のように1GOP平均読み出し時間内に、もし各ディスクに丁度分散格納された情報を読み出す場合には、4枚のIフレームを読み出すことが可能となる。図12ではD2-1~D2-4の4枚のIフレームの読み出しを行なっている場合で、特にパイプライン制御により行なわなくても、1G

OP平均読み出し時間内に複数のIフレームを読み出すことができれば、同様の効果が得られる。倍速数によっては、複数ディスクを同時稼働していることによる読み出し効率向上の効果が現れないことがある。特に低倍速の場合に生じる。図12の場合を例に採ると、例えば2倍速の場合は、D1-1とD1-2の2枚のIフレームのみが意味を持つので、この場合には、ディスク1からは、D1-1、D1-1、ディスク2からは、D1-2、D1-2のように、同一のIフレームを2回ずつ読み出すか、またはそれぞれ1回ずつ読み出し、それぞれ1/2GOP相当の再生時間だけ端末で表示することで対応することになる。図11、図12の場合においても、通常再生時と特殊再生時での配送チャンネル数の増減、特殊再生時の画像の滑らかさに関しては、平均的には、実施例2、3と同等になる。勿論、同時稼働のディスク台数が増加したため、総配送チャンネル数自体は、1台の場合に比べて増加する。

【0087】以上の記憶方法により、本実施例でも、実施例1と同様の効果が得られる。

【0088】

【発明の効果】本発明によれば、動画像情報等の連続情報をサーバに設けた蓄積装置から、多数の端末へ配送するシステムにおいて、早送り再生や巻き戻し再生の様な特殊再生の要求があった場合に、この蓄積装置を専有する時間を通常再生時より増大させないで、滑らかで繋ぎの良い画像を再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に関する装置構成例を示す図である。

【図2】磁気ディスクにおける画像情報の連続格納方

法、および複数端末への同時配送を説明する図である。

【図3】本発明の第1の実施例における動画像配送の際のディスク読み出し、および端末での表示方法を説明する図である。

【図4】第1の実施例のディスクからの画像情報の読み出し時間を説明する図である。

【図5】動画像情報の格納に関する管理情報の構成を示す図である。

【図6】端末から特殊再生の要求があった場合の配送方法の処理フローを説明する図である。

【図7】本発明の第2の実施例における動画像配送の際のディスク読み出し、および端末での表示方法を説明する図である。

【図8】第2の実施例のディスクからの画像情報の読み出し時間を説明する図である。

【図9】偶数倍速再生、および奇数倍速再生を行う場合の読み出しフレームおよび表示方法を説明する図である。

【図10】本発明で用いる画像圧縮方式のデータフォーマットを説明する図である。

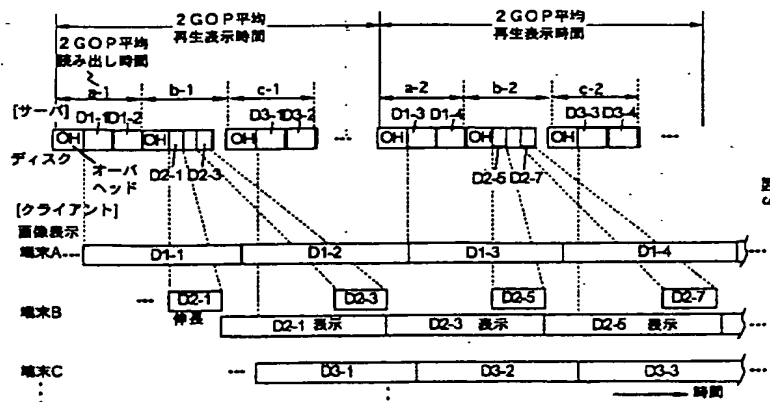
【図11】本発明の第3の実施例における複数ディスクへの画像情報の格納方法を説明する図である。

【図12】本発明の第3の実施例における動画像配送の際のディスク読み出し、および端末での表示方法を説明する図である。

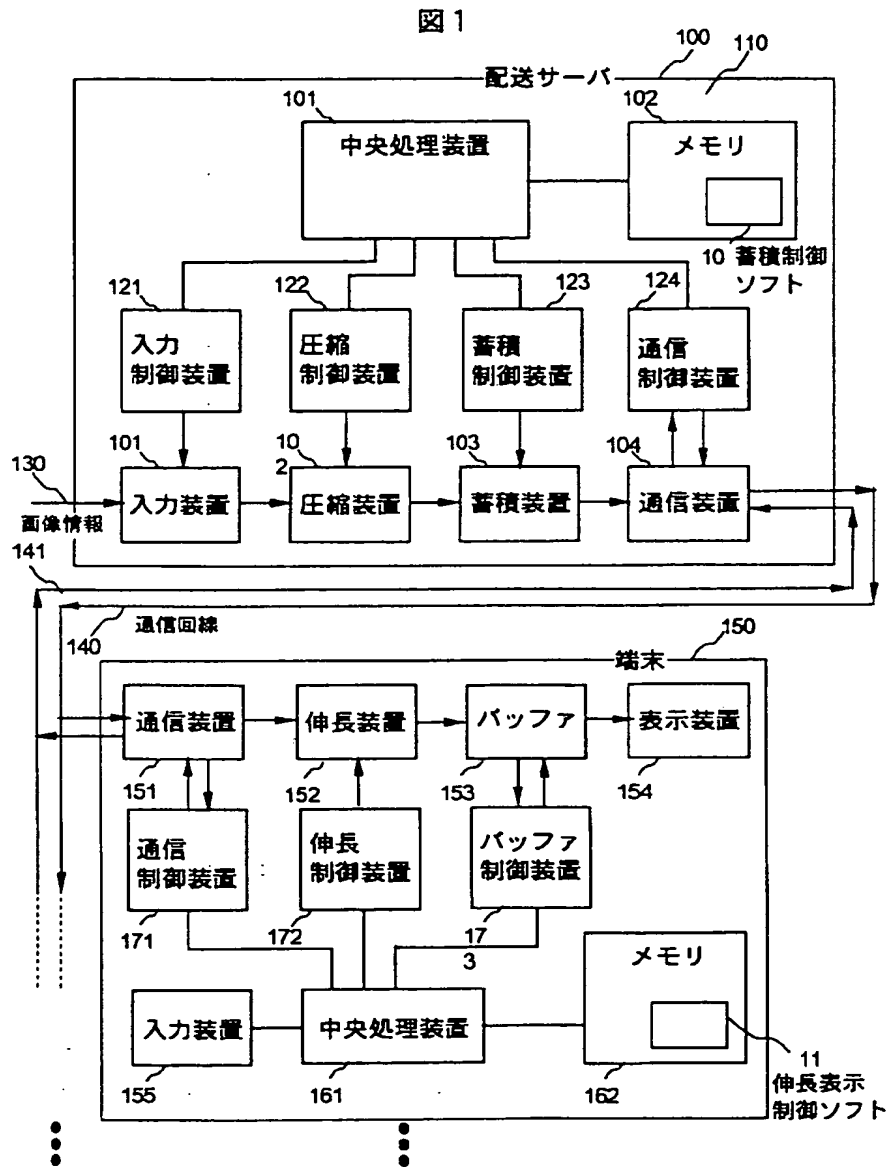
【符号の説明】

100は配送サーバ、101は中央処理装置、103は蓄積装置、140は通信回線、150は端末、152は伸長装置、153はバッファ、154は表示装置、161は中央制御装置である。

【図3】



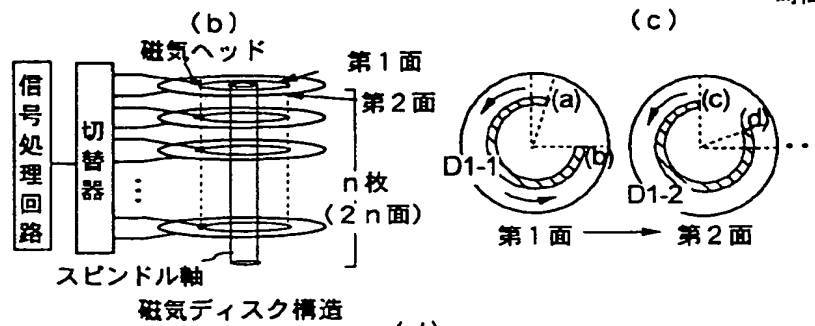
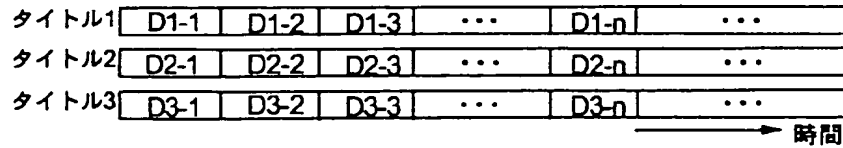
【図1】



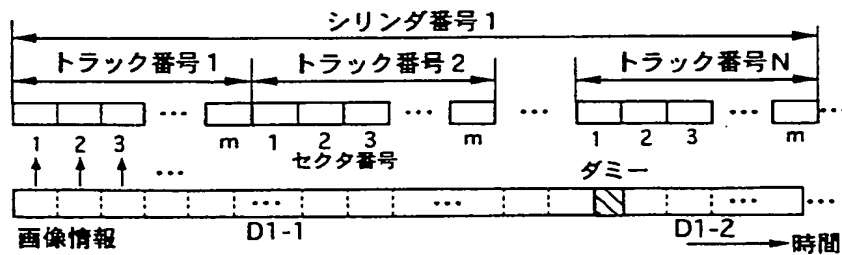
【図2】

図 2

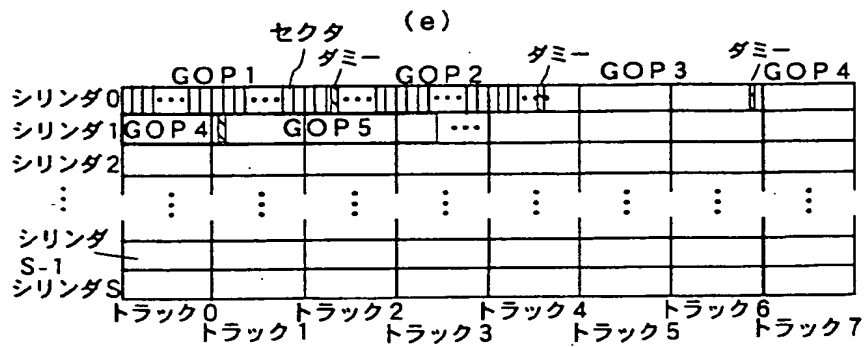
(a)



(d)

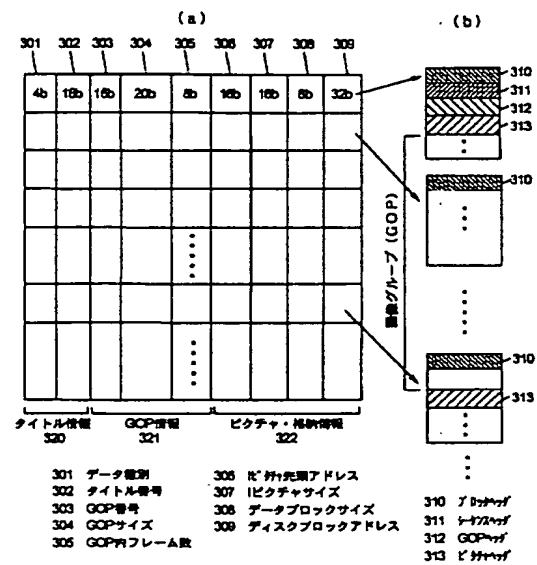


(e)

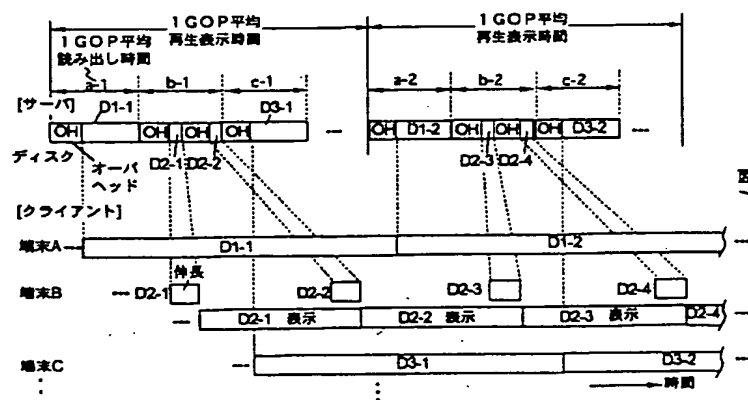


【図 5】

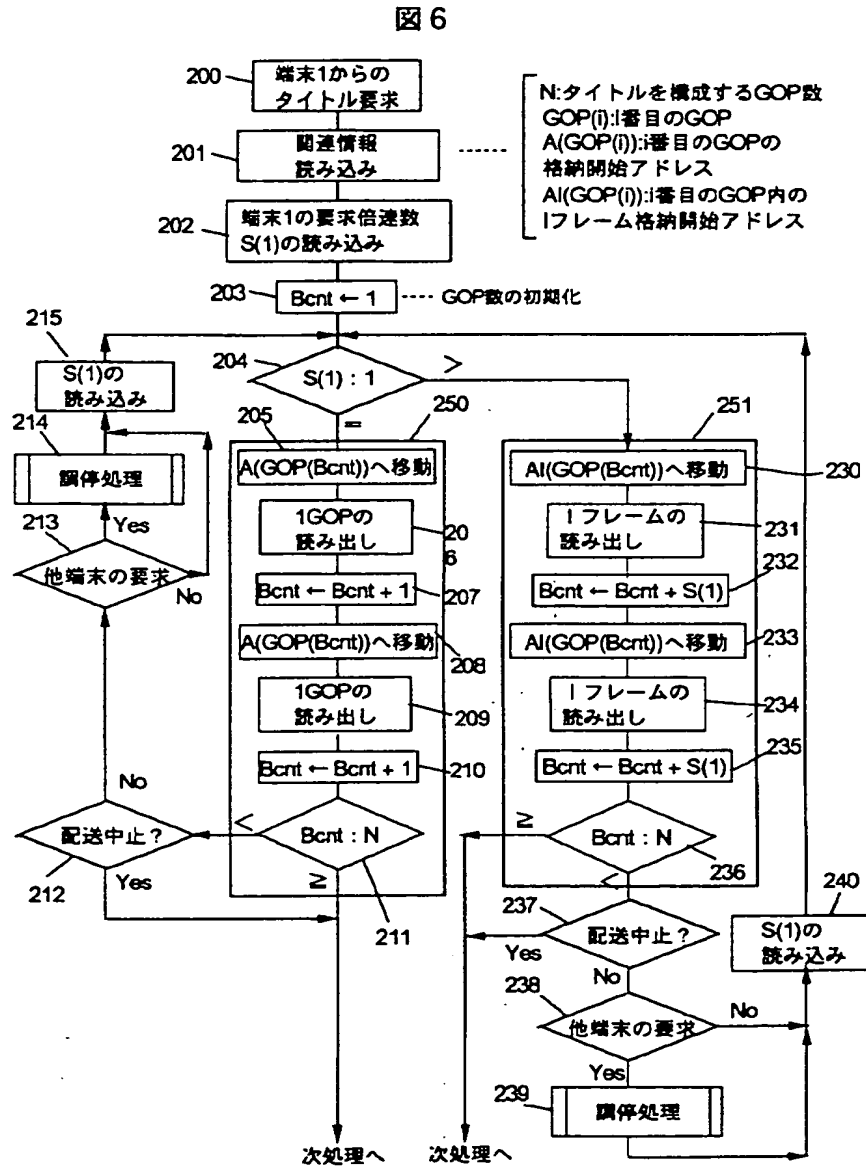
5



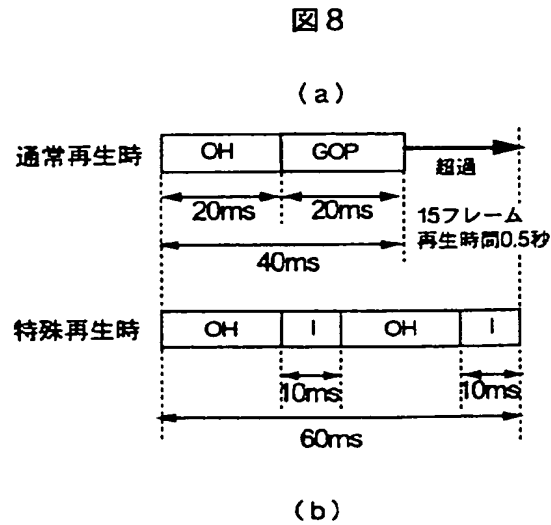
【图 7】



【図6】



【図8】



【図9】

図9
(a)

GOP読み出し 時間番号	1	2	3	4	5	6	7	8
フレーム番号	1	2	3	4	5	6	7	8
2倍速時 フレーム番号	1	2	3	4	5	6	7	8
4倍速時 フレーム番号	2	4	6	8	10	12	14	16
8倍速時 フレーム番号	3	6	9	12	15	18	21	24

(b)

GOP読み出し 時間番号	1	2	3	4	5	6	7	8
フレーム番号	1	2	3	4	5	6	7	8
方法1 フレーム番号	3	7	10	14	17	21	24	28
方法2 フレーム番号	4	7	11	14	18	21	25	28

【図10】

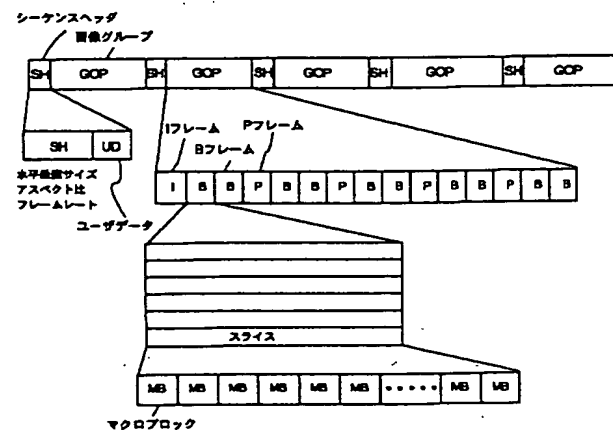
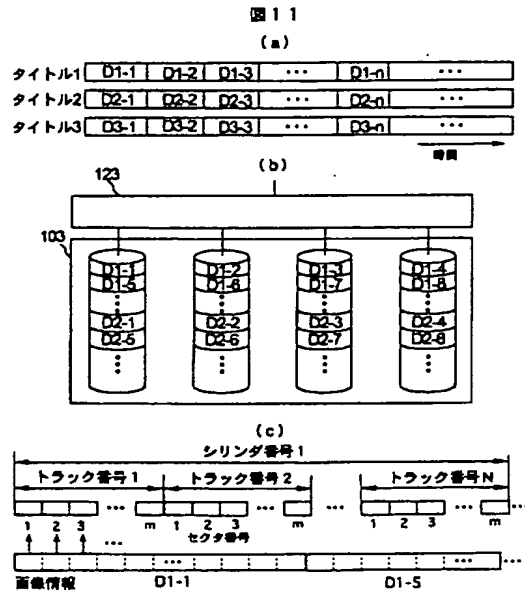
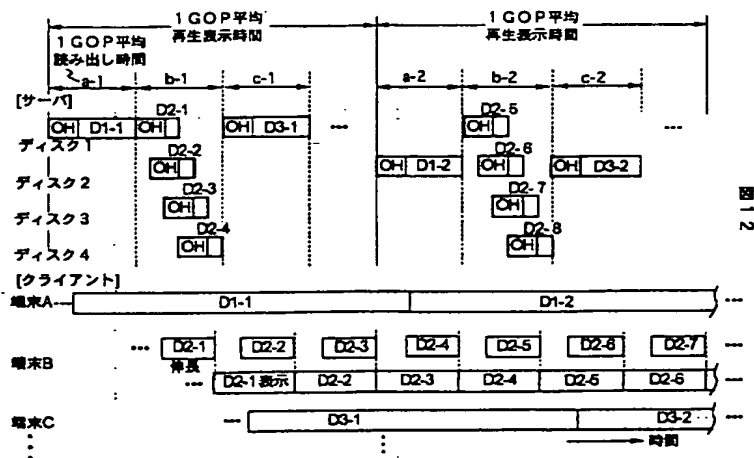


図10

【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 草場 拓男
 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 大場 秋彦
 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 浅井 光男
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 佐藤 未来子
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 滝安 美弘
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内